

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-308421

(43)Date of publication of application : 05.11.1999

---

(51)Int.Cl. H04N 1/113

B41J 2/44

H01S 3/18

---

(21)Application number : 10-112001 (71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 22.04.1998 (72)Inventor : IWAKIRI NAOTO  
YASUDA HIROAKI

---

(54) MULTIPLEX LASER BEAM SOURCE DEVICE



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To evade the immediate impossibility of use even when abnormality (fault) is generated in an LD(laser diode) for emitting one of plural laser beams to be multiplexed.

SOLUTION: This multiplex laser beam source device 100 is provided with two

fault detection means 41 and 42 for respectively separately detecting the faults of the respective LDs 11 and 12 and outputting diagnostic signals and an LD control circuit 31 for receiving the diagnostic signals for indicating the fault and performing control for stopping ON signals to the LD 11 or 12 on a side where the fault is detected and continuing the output of the ON signals to the LD 12 or 11 on a normal side when the fault of at least one LD 11 or 12 is detected by the two fault detection means 41 and 42.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] It has a multiplexing means to multiplex the laser beam by which outgoing radiation is carried out, respectively from two or more laser light sources which emit a laser beam, and these laser light sources. In the multiplexing laser light equipment used for image reading / recording device which reads or records image information in photoelectricity by scanning the laser beam it was multiplexed [ laser beam ] by said multiplexing means By detection of the abnormalities of at least one laser light source by fault detection means to detect the abnormalities of each of said laser light source to each \*\*, and said fault detection means the laser light source by which these abnormalities were detected is stopped -- making -- the normal remaining laser light sources -- driving -- this -- the multiplexing laser light equipment characterized by having further the control means which performs control which continues said scan only by the laser beam by the normal laser light source.

[Claim 2] Said control means is multiplexing laser light equipment according to claim 1 characterized by being what controls a halt of the laser light source by which said abnormalities were detected after this scan termination when the signal showing under the scan of the read/record of said image information is received.

[Claim 3] Said fault detection means is multiplexing laser light equipment according to claim 1 or 2 characterized by being what detects the abnormalities of said laser light source by detecting at least one of the saturation of the laser power of said laser beam, a noise, the drive current value of said laser light

source, or a drive control loop.

[Claim 4] Said fault detection means is multiplexing laser light equipment given in any 1 term among claims 1-3 characterized by being what detects only said abnormalities in a predetermined spatial-frequency field.

[Claim 5] Said control means is multiplexing laser light equipment given in any 1 term among claims 1-4 characterized by being what performs said control when detection of the abnormalities by said fault detection means continues only predetermined time amount.

[Claim 6] It is multiplexing laser light equipment given in any 1 term among claims 1-5 characterized by having further an alarm means to notify an error when the laser power of the multiplexing laser beam by the normal laser beam of said remainder is less than a predetermined threshold, while detection of said fault detection means \*\*\*\*\* aforementioned abnormalities performed the alarm.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the multiplexing laser light

equipment used for an image reader and image recording equipment at a detail about the multiplexing laser light equipment which multiplexes and carries out outgoing radiation of the laser beam by which outgoing radiation is carried out, respectively from two or more laser light sources.

[0002]

[Description of the Prior Art] although the laser light equipment conventionally equipped with the various laser light sources which emit a laser beam is used, compared with gas laser etc., it is especially possible to carry out direct modulation small and by being cheap, and there being little power consumption and changing a drive current in recent years -- etc. -- the laser light equipment which made the light source the semiconductor laser (laser diode; LD) which has the advantage has spread.

[0003] However, LD is inferior to dependability as compared with the laser of the opposite side of the advantage mentioned above, and other classes, and since it has the fault of being easy to produce failure, un-arranging [ of becoming use impossible suddenly ] tends to produce it while in use.

[0004] Moreover, when carrying out continuous oscillation of the LD, it is that whose wavelength of luminescence laser is 780nm in the present condition. The image reader for which an output is as small as 20-30mW, therefore needs the scan light of high energy, What is used for the image recording equipment which records on the low record ingredients (DRAW ingredients, such as a metal membrane and amorphous film etc.) of sensibility, or performs high-speed record It is necessary to use two or more LD and to consider as the multiplexing laser light equipment which multiplexes and outputs to one the laser beam by which outgoing radiation was carried out from each of such LD using a multiplexing means.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although LD used as use impossible is exchanged for new LD when failure etc. arises in LD in this multiplexing laser light equipment conventionally Recognize that LD in use became use impossible,

and it exchanges for new LD. Since the tuning it is made [ tuning ] to multiplex [ tuning ] with the laser beam according the laser beam emitted from new LD to other LD took great time amount, during the period, it read, record will be interrupted and the problem that workability fell remarkably had arisen.

[0006] This invention is made in view of the above-mentioned situation, and also when abnormalities (failure) produce one of beams in LD which carries out outgoing radiation among two or more laser beams it is multiplexed [ laser beams ], it aims at offering the multiplexing laser light equipment which can avoid becoming unusable immediately.

[0007]

[Means for Solving the Problem] Although the multiplexing laser light equipment of this invention stops the oscillation about LD by which abnormalities (failure) were detected among two or more LD, the normal remaining LD continues an oscillation and is made to continue the scan by the multiplexing laser beam which multiplexed only the laser beam by which outgoing radiation was carried out from such normal LD.

[0008] Namely, the multiplexing laser light equipment of this invention has a multiplexing means to multiplex the laser beam by which outgoing radiation is carried out, respectively from two or more laser light sources (LD) which emit a laser beam, and these laser light sources. In the multiplexing laser light equipment used for image reading / recording device which reads or records image information in photoelectricity by scanning the laser beam it was multiplexed [ laser beam ] by said multiplexing means By detection of the abnormalities of at least one laser light source by fault detection means to detect the abnormalities (failure) of each of said laser light source to each \*\*, and said fault detection means the laser light source by which these abnormalities were detected is stopped -- making -- the normal remaining laser light sources -- driving -- this -- it is characterized by having further the control means which performs control which continues said scan only by the laser beam by the normal laser light source.

[0009] Even if image reading / recording device is things of a method which an image reader or image recording equipment is meant, and the read method of the image by the image reader scans a multiplexing laser beam in the image currently recorded on the image recording medium, and read the transmitted light, it may be a thing of a method which reads the reflected light. Moreover, it sets, for example to the radiation image information record regeneration systems (JP,55-12429,A, 56-11395, 56-11397, etc.) using the accumulative fluorescent substance sheet by these people. The radiation image reader which reads the accelerated-phosphorescence luminescence light by which radiation image information scans a laser beam on the accumulative fluorescent substance sheet by which are recording record was carried out, and is emitted from this sheet, Thus, the radiation image recording equipment which records the visible image which scans the laser beam modulated according to the read radiation image information to record media, such as a film, and this radiation image information expresses is also included.

[0010] The abnormalities of a laser light source shall mean too little [ of laser power / too little / the excess/], fluctuation (abnormality oscillation etc.) of laser power, superposition of the noise to the laser beam by which outgoing radiation was carried out, etc., and a fault detection means shall just detect the abnormalities of these laser light sources by detecting at least one of the saturation of the laser power of a laser beam, a noise, the drive current value of a laser light source, or a drive control loop etc. In addition, about especially fluctuation and the noise of laser power, it is good among these detection by the fault detection means also as what detects only the abnormalities in a predetermined spatial-frequency field as abnormalities. A predetermined spatial-frequency field means the spatial-frequency field which senses sensitive fluctuation and the noise of the above-mentioned laser power on the vision property of the observer of an image, and is in a concrete target. A 0.5 to 2.0 cycle/mm field (especially 1.0 cycle/mm-about field) is meant. Therefore, you may make it detect as abnormalities neither about power (for it to be field of low

frequency especially from above-mentioned frequency domain) fluctuation out of these frequency domains, nor a noise.

[0011] The saturation of a drive control loop means that the output voltage (or current) of the operational amplifier on a control loop is saturated. That is, saturation of the output voltage (or current) of an operational amplifier presents the abnormal condition of being in an unstable condition since feedback of a control loop stops fully starting. For example, when LD deteriorates and a high current is needed, the output current (output voltage) of an operational amplifier is saturated, and it becomes the saturation of a drive control loop. The saturation of this drive control loop branches, inputs the output of an operational amplifier into a comparator, when it becomes more than saturation voltage (or current), it sets it up beforehand so that H may be outputted from a comparator, feeds back this H signal to LD control circuit (as a signal showing "failure"), and should just control it.

[0012] After a control means receives detection of the abnormalities by the fault detection means, it judges with it being unusual immediately, and the above-mentioned control is performed, but although LD is normal, it is more desirable only for an ultrashort period to perform the above-mentioned control by a sudden noise etc., when detection of the abnormalities by the fault detection means continues only predetermined time amount, since it thinks [ that a fault detection means may detect abnormalities and ]. This predetermined time amount is detectable by using a delay circuit, a counter, etc.

[0013] Moreover, a control means is good also as what controls a halt of the laser light source by which abnormalities were detected after this scan termination, when the signal showing under the scan of the read/record of image information is received. This is for avoiding that a rapid signal difference or a concentration difference (edge) arises in one image. That is, if LD of failure is stopped in the middle of the scan of one image, since the amount of [ of LD stopped among the laser power of the whole by the multiplexing laser beam ] laser power falls certainly, a signal difference rapid to a reading signal or record



concentration in one image or a concentration difference (edge) will arise, and it will become an unsuitable image at observation. the image which it was based also on the class of the abnormality in the case of the above-mentioned abnormalities, but the noise superimposed on the other hand, for example, and the image whose fluctuation of laser power is low frequency -- the above -- it is easy to observe rather than the image which the rapid signal difference or the concentration difference produced. Therefore, after avoiding that a rapid signal difference or a concentration difference arises in one image and completing the scan corresponding to the one image, it is desirable to start the above-mentioned control.

[0014] Moreover, while detection of the above-mentioned abnormalities by the fault detection means performs an alarm, when the laser power of the multiplexing laser beam by the normal remaining laser beam is less than a predetermined threshold, it is good also as what was further equipped with an alarm means to notify an error.

[0015]

[Effect of the Invention] According to the multiplexing laser light equipment of this invention, about LD by which abnormalities (failure) were detected with the fault detection means among two or more LD, a control means stops the oscillation, since the normal remaining LD continues an oscillation, it can continue the read and record only by normal LD, and it can be lost that the function of an image reader or image recording equipment is interrupted of it, and it can raise workability greatly. And dependability is not spoiled, raising the workability which could avoid the poor read and poor records by having used the multiplexing laser beam containing an unusual laser beam, such as power fluctuation and a noise, and was mentioned above, although read and the total laser power for record fall, when read and record are continued only by normal LD in this way.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of concrete operation of the multiplexing laser light equipment of this invention is explained with reference to

a drawing.

[0017] Drawing 1 is drawing showing the configuration of 1 operation gestalt of the multiplexing laser light equipment of this invention. This multiplexing laser light equipment While 100 outputs the ON signal for being used for an image reader and making into a standby condition two LD 11 and 12 which is semiconductor laser, and such LD 11 and 12 The LD control circuit 31 which supplies the drive current for a modulation to LD 11 and 12, respectively, In the fundamental configuration which consists of a multiplexing means 20 to multiplex two laser beams L1 and L2 by which outgoing radiation was carried out from LD 11 and 12, respectively It has two fault detection means 41 and 42 to detect failure of each LD 11 and 12 to each \*\*, respectively, and to output a diagnostic signal. Further the above-mentioned LD control circuit 31 The diagnostic signal with which the failure is expressed with these two fault detection means 41 and 42 when failure of one [ at least ] LD 11 and 12 is detected is received. The ON signal to LD 11 or 12 of the side by which failure was detected is stopped, and the output of the ON signal to LD 12 or 11 of a normal side is made to perform control to continue. In addition, it is started when this signal continues fixed time, after receiving the diagnostic signal showing failure by the fault detection means 41 and 42, and control of an ON signal halt to LD 11 and 12 at the time of the above-mentioned failure by the LD control circuit 31 is further equipped with the delay circuit 32 which specifies this fixed time amount, and constitutes the control means by the delay circuit 32 and the LD control circuit 31.

[0018] Detection of LD11 by the fault detection means 41 and 42 and failure of 12 is detected by detecting too little [ of the laser power of the laser beams L1 and L2 by which outgoing radiation was carried out from each LD 11 and 12 / too little / the excess/], fluctuation (abnormality oscillation etc.) of laser power, superposition of a noise, etc., and detecting the saturation of the drive current value of LD 11 and 12, and a drive control loop etc.

[0019] In the LD control circuit 31, it is this multiplexing laser light equipment. Although various kinds of high order control signals are inputted from the image

reader with which 100 is used There is a signal which shows whether it is under [ read / of the image by the scan of a multiplexing laser beam / in / besides / this time ] \*\*\*\*\* as one of the control signals. Control of an outgoing radiation ON signal halt to LD 11 and 12 at the time of the above-mentioned failure by the LD control circuit 31 does not perform the above-mentioned control during the period when the signal which shows the inside of the read of an image is inputted irrespective of the signal of fixed time amount progress by the delay circuit 32 mentioned above.

[0020] Next, multiplexing laser light equipment of this operation gestalt An operation of 100 is explained.

[0021] It is this multiplexing laser light equipment from an image reader first. The high order control signal which is the instruction to which outgoing radiation of the multiplexing laser beam L is carried out is inputted to the LD control circuit 31 of 100, and according to this control signal, the LD control circuit 31 impresses the predetermined drive current according to a high order control signal while outputting LD ON signal to the 1st LD11 and 2nd LD12, respectively.

[0022] Each LD 11 and 12 into which LD ON signal was inputted is made into a laser beam outgoing radiation standby condition, respectively, and carries out outgoing radiation of the laser beams L1 and L2 of an output according to the impressed current value concerned by impressing a further predetermined drive current, respectively. It is multiplexed by the multiplexing means 20 and the laser beams L1 and L2 by which outgoing radiation was carried out from each of this LD 11 and 12 are scanned by the scan system of an image reader on the scanned body.

[0023] Here, although one fault detection means 41 supervises failure of LD11 and the fault detection means 42 of another side is supervising failure of LD12, when the laser power of 1st LD11 falls rapidly by failure, for example, the 1st fault detection means 41 detects failure of this 1st LD11, and inputs the diagnostic signal showing "failure" into the LD control circuit 31. On the other hand, since 2nd LD12 is operating normally, the 2nd fault detection means 42

inputs the diagnostic signal showing "normal" into the LD control circuit 31.

[0024] Although the LD control circuit 31 has received the timing signal generated by this delay circuit 32 by inputting into a delay circuit 32 a part of LD ON signal currently outputted to each LD 11 and 12, it supervises whether the diagnostic signal showing "failure" of 1st LD11 inputted from the fault detection means 41 of the above 1st continues only fixed time amount timed by this timing signal, and is inputted. This is processing for avoiding un-arranging according to stopping LD immediately, when the diagnostic signal with which "failure" is accidentally expressed by a noise etc. is inputted.

[0025] If the LD control circuit 31 checks that the diagnostic signal showing "failure" from the 1st fault detection means 41 carried out fixed time amount continuation, and has been inputted, the LD control circuit 31 will suspend the output of LD ON signal to 1st LD11, and will stop the oscillation of 1st LD11. However, while the signal with which it expresses that the multiplexing laser beam L is under scan on the scanned body with a high order control signal is inputted After not performing this halt control but completing the scan to this scanned body (the high order control signal of the purport which the scan to the scanned body ended was inputted), the output of LD ON signal to 1st D11 is suspended, and the oscillation of 1st LD11 is stopped.

[0026] On the other hand, since the diagnostic signal showing "normal" is inputted from the 2nd fault detection means 42, the LD control circuit 31 continues the output of LD ON signal to 2nd LD12, and impression of a drive current as it is.

[0027] If the above-mentioned control by the LD control circuit 31 is performed and the scan to this new scanned body starts before the scan to the above-mentioned scanned body is completed and the scan to the new scanned body starts From 1st broken LD11 called a power fall, outgoing radiation of the laser beam L2 is carried out only from 2nd LD12 which outgoing radiation of the laser beam L1 is not carried out, but is oscillated normally, and the multiplexing means 20 outputs only the laser beam L2 which carried out incidence to a scan system.

Therefore, an image reader scans only a laser beam L2 on the new scanned body, and performs read of the image currently recorded on the scanned body concerned.

[0028] Thus, multiplexing laser light equipment of this operation gestalt Since according to 100 a control circuit 31 stops the oscillation about LD11 of the side by which failure was detected with the fault detection means 41 and 42 between two LD 11 and 12 and the oscillation is continued about normal remaining LD12, a series of image read actuation cannot be interrupted, and workability can be raised. And if read is continued only by normal LD12 in this way, although the total laser power for read will fall, the poor read by having used the multiplexing laser beam L containing the unusual laser beam L1, such as power fluctuation and a noise, can be avoided, and the dependability of image read is not spoiled. A fallen part of the total laser power can be amended by an image processing etc. [0029] In addition, after a series of image read actuation is completed, 1st LD11 stopped by failure is fixed or exchanged, and should just perform adjustment for multiplexing.

[0030] Moreover, in the multiplexing laser light equipment of this operation gestalt, although the rapid fall of laser power was made into the example and explained as failure, not only failure such but fluctuation (abnormality oscillation) of laser power, superposition of a noise, etc. can detect the fault detection means 41 and 42 as failure. Moreover, since frequency band 1.0 cycle/mm fluctuation and a noise are conspicuous and are checked by looking on the usual observer's vision property especially about fluctuation and the noise of such laser power, the fault detection means 41 and 42 are good also as a configuration equipped with the band pass filter so that only fluctuation and the noise of this frequency band may be detected as failure.

[0031] Although the multiplexing laser light equipment of this operation gestalt is an example which makes it multiplex two laser beams, you do not restrict the multiplexing laser light equipment of this invention to this, and it may make it multiplex three or more laser beams furthermore. If it is multiplexing laser light

equipment which makes it multiplex five laser beams in this case and the number of the laser beam it multiplexes [ laser beam ] is less than three When there is un-arranging -- amendment the fall of the total laser power is remarkable and according to an image processing becomes impossible -- By detection of failure of one of LD, while performing an alarm (warning) first to an operator When the laser power of the multiplexing laser beam by the normal remaining laser beam is less than a predetermined threshold (equivalent to what is depended on three laser beams in the above-mentioned example) What is necessary is just to control so that a control means stops all LD when it considers as the configuration further equipped with an alarm means to notify an operator of an error and an error is emitted.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing showing the configuration of 1 operation gestalt of the multiplexing laser light equipment of this invention

[Description of Notations]

11 12 LD (semiconductor laser)

20 Multiplexing Means

31 LD Control Circuit

32 Delay Circuit

41 42 Fault detection means

100 Multiplexing Laser Light Equipment

L1, L2 Laser beam

L Multiplexing laser beam

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

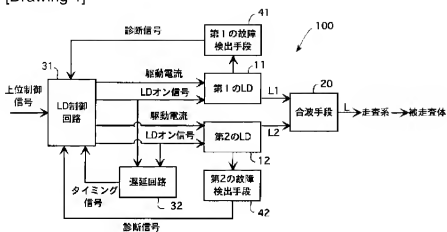
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DRAWINGS**

---

[Drawing 1]



[Translation done.]



特開平11-308421

(43)公開日 平成11年(1999)11月5日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
H 0 4 N	1/113	H 0 4 N 1/04 1 0 4 Z
B 4 1 J	2/44	H 0 1 S 3/18
H 0 1 S	3/18	B 4 1 J 3/00 D

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 5 頁)

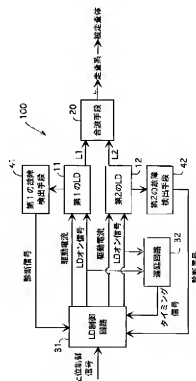
(21)出願番号	特願平10-112001	(71)出願人	000003201 富士写真フイルム株式会社 神奈川県南足柄市中沼210番地
(22)出願日	平成10年(1998)4月22日	(72)発明者	岩切 直人 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富 士写真フイルム株式会社内
		(73)発明者	安田 裕昭 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富 士写真フイルム株式会社内
		(74)代理人	弁理士 柳田 征史 (外1名)

## (54)【発明の名称】 合波レーザ光源装置

## (57)【要約】

【課題】 合波レーザ光源装置において、合波される複数のレーザビームのうちいずれかのビームを射出するLDに異常(故障)が生じたときにも、直ちに使用不可能となるのを回避する。

【解決手段】 各LD11、12の故障をそれぞれ個別に検出し診断信号を出力する2つの故障検出手段41、42と、これら2つの故障検出手段41、42により、少なくとも一方のLD11、12の故障が検出されたときはその故障を表す診断信号を受けて、故障が検出された側のLD11または12へのオン信号の出力は継続する制御を行うLD制御回路31を備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザビームを発する複数のレーザ光源およびこれらのレーザ光源からそれぞれ出射されるレーザビームを合波する合波手段を有し、前記合波手段により合波されたレーザビームを走査することにより画像情報を光電的に読み取りまたは記録する画像読取／記録装置に使用される合波レーザ光源装置において、前記各レーザ光源の異常を各別に検出する故障検出手段と、

前記故障検出手段による少なくとも1つのレーザ光源の異常の検出により、該異常が検出されたレーザ光源を停止させ、残りの正常なレーザ光源のみを駆動して該正常なレーザ光源によるレーザビームのみにより前記走査を続行する制御を行う制御手段をさらに備えたことを特徴とする合波レーザ光源装置。

【請求項2】 前記制御手段は、前記画像情報の読取り／記録の走査中を表す信号を受けたときは、該走査終了後に前記異常が検出されたレーザ光源の停止を制御するものであることを特徴とする請求項1記載の合波レーザ光源装置。

【請求項3】 前記故障検出手段は、前記レーザビームのレーザパワー若しくはノイズ、または前記レーザ光源の駆動電流値若しくは駆動制御ループの飽和のうち少なくとも1つを検出することにより、前記レーザ光源の異常を検出するものであることを特徴とする請求項1または2記載の合波レーザ光源装置。

【請求項4】 前記故障検出手段は、所定の空間周波数領域における前記異常のみを検出するものであることを特徴とする請求項1から3のうちいずれか1項に記載の合波レーザ光源装置。

【請求項5】 前記制御手段は、前記故障検出手段による異常の検出が所定の時間だけ継続したときに、前記制御を行うものであることを特徴とする請求項1から4のうちいずれか1項に記載の合波レーザ光源装置。

【請求項6】 前記故障検出手段より前記異常の検出により警報を行うとともに、前記残りの正常なレーザビームによる合波レーザビームのレーザパワーが所定の閾値を下回ったときは、エラーを通知する警報手段をさらに備えたことを特徴とする請求項1から5のうちいずれか1項に記載の合波レーザ光源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のレーザ光源からそれぞれ出射されるレーザビームを合波して出射する合波レーザ光源装置に関し、詳細には、画像読取装置および画像記録装置に用いられる合波レーザ光源装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、レーザビームを発する種々のレーザ光源を備えたレーザ光源装置が使用されている

が、特に近年は、ガスレーザ等に比べて小型、安価で消費電力が少なく、駆動電流を変えることにより直接変調することが可能である等の長所を有する半導体レーザ（レーザダイオード；LD）を光源としたレーザ光源装置が普及している。

【0003】しかしLDは、上述した長所の反面、他の種類のレーザに比べて信頼性に劣り、故障が生じやすいという欠点を有しているため、使用中に突然使用不能になるという不都合が生じやすい。

【0004】またLDは、連続発振させる場合には、現状では発光レーザの波長が780nmのもので、出力が20～30mWと小さく、従って高エネルギーの走査光を必要とする画像読取装置や、感度の低い記録材料（金属膜、アモルファス膜等のDRAW材料等）に記録しまたは高速記録を行なう画像記録装置に使用されるものは、複数のLDを使用し、これらの各LDから出射されたレーザビームを合波手段を用いて1本に合波して出力する合波レーザ光源装置とする必要がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来、この合波レーザ光源装置においてLDに故障等が生じた場合には、使用不能となったLDは新しいLDと交換されているが、使用中のLDが使用不能となったことを認知し、新しいLDに交換し、新しいLDから発せられるレーザビームを他のLDによるレーザビームと合波させる調整作業に多大の時間を要することから、その期間中は読取り、記録が中断されてしまい、著しく作業性が低下するという問題が生じていた。

【0006】本発明は上記事情に鑑みなされたものであって、合波される複数のレーザビームのうちいずれかのビームを出射するLDに異常（故障）が生じたときに、も直ちに使用不可能となるのを回避することができる合波レーザ光源装置を提供することを目的とするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の合波レーザ光源装置は、複数のLDのうち異常（故障）が検出されたLDについてはその発振を停止させるが、残りの正常なLDは発振を続行させて、これらの正常なLDから出射されたレーザビームだけを合波した合波レーザビームによる走査を続行させるようにしたものである。

【0008】すなわち本発明の合波レーザ光源装置は、レーザビームを発する複数のレーザ光源（LD）およびこれらのレーザ光源からそれぞれ出射されるレーザビームを合波する合波手段を有し、前記合波手段により合波されたレーザビームを走査することにより画像情報を光電的に読み取りまたは記録する画像読取／記録装置に使用される合波レーザ光源装置において、前記各レーザ光源の異常（故障）を各別に検出する故障検出手段と、前記故障検出手段による少なくとも1つのレーザ光源の異

常の検出により、該異常が検出されたレーザ光源を停止させ、残りの正常なレーザ光源のみを駆動して該正常なレーザ光源によるレーザビームのみにより前記走査を続行する制御を行う制御手段をさらに備えたことを特徴とするものである。

【0009】画像読取／記録装置とは、画像読取装置または画像記録装置を意味し、画像読取装置による画像の読取り方式は、画像記録媒体に記録されている画像に合波レーザ光を走査し、その透過光を読み取る方式のものであっても、反射光を読み取る方式のものであってもよい。また例えば本出願人による蓄積性蛍光体シートを用いた放射線画像情報記録再生システム（特開昭55-12429号、同56-11395号、同56-11397号など）において、放射線画像情報が蓄積記録された蓄積性蛍光体シートにレーザ光を走査してこのシートから発せられる輝光を光を読み取る放射線画像読取装置や、このようにして読み取られた放射線画像情報に応じて変調されたレーザ光をフィルム等の記録媒体に走査してこの放射線画像情報が表示可能な画像を記録する放射線画像記録装置も含むものである。

【0010】レーザ光源の異常とは、レーザパワーの過多／過小、レーザパワーの変動（異常発振等）、射出されたレーザビームへのノイズの重量等を意味し、故障検出手段は、これらのレーザ光源の異常を、例えばレーザビームのレーザパワー若しくはノイズまたはレーザ光源の駆動電流値若しくは駆動制御ループの飽和のうち少なくとも一つを検出する等により検出するものとすればよい。なお故障検出手段によるこれらの検出のうち、特にレーザパワーの変動やノイズについては、所定の空間周波数領域における異常のみを、異常として検出するものとしてもよい。所定の空間周波数領域とは、画像の観察者の視覚特性上、上記レーザパワーの変動やノイズを敏感に感じる空間周波数領域をいい、具体的には0.5～2.0 cycle/mmの領域（特に、1.0 cycle/mm近傍の領域）を意味する。したがって、これらの周波数領域外（特に上記周波数領域よりも低周波の領域）でのパワー変動やノイズについては異常として検出しないようにしてもよい。

【0011】駆動制御ループの飽和とは、制御ループ上のオペアンプの出力電圧（または電流）が飽和することを意味する。すなわち、オペアンプの出力電圧（または電流）が飽和すると、制御ループのフィードバックが十分にかからなくなるため不安定な状態になる、という異常状態を呈する。例えばLDが劣化して大電流を必要としたときにオペアンプの出力電流（出力電圧）が飽和し、駆動制御ループの飽和となる。この駆動制御ループの飽和は、例えば、オペアンプの出力を分岐してコンパレータに入力し、飽和電圧（または電流）以上にない場合はコンパレータからHが出力されるように予め設定し、このH信号（「故障」を表す信号として）をLD制

御回路にフィードバックして制御すればよい。

【0012】制御手段は、故障検出手段による異常の検出を受けて直ちに異常と判定して上記制御を行なうものであってもよいが、LDは正常であるにも拘わらず、突発的なノイズ等により極短期間だけ故障検出手段が異常を検出する場合もあると考えられるため、故障検出手段による異常の検出が所定の時間だけ継続したときに、上記制御を行うものとするのがより望ましい。この所定の時間は、遅延回路、カウンタ等を用いることにより検出することができる。

【0013】また制御手段は、画像情報の読取／記録の走査中を表す信号を受けたときは、この走査終了後に異常が検出されたレーザ光源の停止を制御するものとしてもよい。これは、一つの画像中で急激な信号差または濃度差（エッジ）が生じるのを回避するためである。すなわち一つの画像の走査の途中で故障のLDを停止させると、合波レーザビームによる全体のレーザパワーのうち、停止されたLDのレーザパワー分は確実に低下するため、一つの画像中で読取信号または記録濃度に急激な信号差または濃度差（エッジ）が生じて観察に不適な画像となる。一方、上記異常の場合は、その異常の種類にもよるが、例えばノイズが重量した画像や、レーザパワーの変動が低周波の画像は、上記急激な信号差または濃度差が生じた画像よりも観察しやすいものとなる。したがって、一つの画像中で急激な信号差または濃度差が生じるのを回避し、その一つの画像に対応した走査が終了した後に上記制御を開始するのが望ましい。

【0014】また故障検出手段による上記異常の検出により警報を行うとともに、残りの正常なレーザビームによる合波レーザビームのレーザパワーが所定の閾値を下回ったときは、エラーを通知する警報手段をさらに備えたものとしてもよい。

【0015】

【発明の効果】本発明の合波レーザ光源装置によれば、複数のLDのうち故障検出手段により異常（故障）が検出されたLDについては制御手段がその発振を停止させ、残りの正常なLDは発振を続行させるため、正常なLDのみによる読取りや記録を継続することができ、画像読取装置や画像記録装置の機能が中断されることがなく、作業性を大きく向上させることができる。そしてこのように、正常なLDのみにより読取りや記録を継続した場合、読取りや記録のための総レーザパワーは低下するものの、異常なレーザビームを含む合波レーザビームを用いたことによるパワー変動やノイズ等の読取り不良や記録不良を回避することができ、上述した作業性を向上させつつ、信頼性を損なうことがない。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の合波レーザ光源装置の具体的な実施の形態について図面を参照して説明する。

【0017】図1は本発明の合波レーザ光源装置の一実施形態の構成を示す図である。この合波レーザ光源装置100は、例えば画像読取装置に用いられるものであり、半導体レーザである2つのLD11、12と、これらのLD11、12をスタンバイ状態とするためのオン信号を出力するとともに、LD11、12にそれぞれ変調用の駆動電流を供給するLD制御回路31と、LD11、12からそれぞれ射出された2つのレーザビームL1、L2を合波する合波手段20とからなる基本的な構成に、各LD11、12の故障をそれぞれ個別に検出し診断信号を出力する2つの故障検出手段41、42を備え、さらに上記LD制御回路31は、これら2つの故障検出手段41、42により、少なくとも一方のLD11、12の故障が検出されたときはその故障を表す診断信号を受けて、故障が検出された側のLD11または12へのオン信号を停止し、正常な側のLD12または11へのオン信号の出力は継続する制御をも行うようにしたものである。なお、LD制御回路31による上記故障時のLD11、12へのオン信号停止の制御は、故障検出手段41、42による故障を表す診断信号を受けてから一定時間この信号が継続したときに開始され、この一定時間を規定する遅延回路32をさらに備え、遅延回路32とLD制御回路31とにより制御手段を構成している。

【0018】故障検出手段41、42によるLD11、12の故障の検出は、各LD11、12から射出されたレーザビームL1、L2のレーザパワーの過多/過小、レーザパワーの変動（異常発振等）、ノイズの重畳等を検出し、およびLD11、12の駆動電流値および駆動制御ループの飽和を検出する等により検出するものである。

【0019】LD制御回路31は、この合波レーザ光源装置100が使用される画像読取装置から各種の上位制御信号が入力されるが、この上位制御信号の1つとして、現時点における合波レーザビームの走査による画像の読取り中か否かを示す信号があり、LD制御回路31による上記故障時のLD11、12への射出オン信号停止の制御は、上述した遅延回路32による一定時間経過の信号に拘わらず、画像の読取り中を示す信号が入力されている期間中は、上記制御を行わない。

【0020】次に本実施形態の合波レーザ光源装置100の作用について説明する。

【0021】まず画像読取装置からこの合波レーザ光源装置100のLD制御回路31に対して、合波レーザビームLを射出させる命令である上位制御信号が入力され、LD制御回路31はこの制御信号にしたがって、第1のLD11および第2のLD12にそれぞれLDオン信号を出力するとともに上位制御信号に応じた所定の駆動電流を印加する。

【0022】LDオン信号が入力された各LD11、12はそれぞれレーザビームLを射出スタンバイ状態とされ、さらに所定の駆動電流が印加されることによってそれぞれ当該印加された電流値に応じた出力のレーザビームL1、L2

を射出する。この各LD11、12から射出されたレーザビームL1、L2は、合波手段20により合波され、画像読取装置の走査系により被走査体上に走査される。

【0023】ここで、一方の故障検出手段41がLD11の故障を監視し、他方の故障検出手段42がLD12の故障を監視しているが、例えば第1のLD11のレーザパワーが故障により急激に低下した場合、第1の故障検出手段41がこの第1のLD11の故障を検出し、「故障」を表す診断信号をLD制御回路31に入力する。一方、第2のLD12は正常に動作しているため第2の故障検出手段42は「正常」を表す診断信号をLD制御回路31に入力する。

【0024】LD制御回路31は、各LD11、12へ出力しているLDオン信号の一部を遅延回路32に入力することにより、この遅延回路32により生成されたタイミング信号を受けているが、上記第1の故障検出手段41から入力された第1のLD11の「故障」を表す診断信号が、このタイミング信号により計られる一定の時間だけ継続して入力されるか否かを監視する。これは、ノイズ等により誤って「故障」を表す診断信号が入力された場合に直ちにLDを停止させることによる不都合を回避するための処理である。

【0025】第1の故障検出手段41からの「故障」を表す診断信号が一定時間継続して入力されたことをLD制御回路31が確認すると、LD制御回路31は第1のLD11へのLDオン信号の出力を停止し、第1のLD11の発振を停止させる。ただし、上位制御信号により、合波レーザビームLを被走査体に走査中であることを表す信号が入力されている間は、この停止制御は行わず、この被走査体への走査が終了した（被走査体への走査が終了した旨の上位制御信号が入力された）後に、第1のLD11へのLDオン信号の出力を停止し、第1のLD11の発振を停止させる。

【0026】一方、第2の故障検出手段42からは「正常」を表す診断信号が入力されているため、LD制御回路31は第2のLD12へのLDオン信号の出力、駆動電流の印加をそのまま継続する。

【0027】上記被走査体への走査が終了し、新たな被走査体への走査が始まる前にLD制御回路31による上記制御が行われて、この新たな被走査体への走査が始まると、パワー低下という故障した第1のLD11からレーザビームL1は射出されず、正常に発振している第2のLD12からのみレーザビームL2が射出され、合波手段20は入射したレーザビームL2だけを走査系に出力する。したがって、画像読取装置はレーザビームL2だけを新たな被走査体に走査して、当該被走査体に記録されている画像の読取りを行う。

【0028】このように、本実施形態の合波レーザ光源装置100によれば、2つのLD11、12のうち、故障検出手段41、42により故障が検出された側のLD11については、制御回路31がその発振を停止させ、残りの正常なLD

D12についてはその発振を続行させるため、一連の画像読取り操作を中断させることがなく、作業性を向上させることができる。そしてこのように、正常なLD12のみにより読取りを継続すると、読取りのための総レーザパワーは低下するものの、異常なレーザビームL1を含む合波レーザビームLを用いたことによるパワー変動やノイズ等の読取り不良を回避することができ、画像読取りの信頼性を損なうことがない。総レーザパワーの低下分は画像処理等により補正することが可能である。

【0029】なお、故障により停止された第1のLD11は一連の画像読取り操作が終了後に、修理または交換し、合波のための調整を行えばよい。

【0030】また本実施形態の合波レーザ光源装置においては、故障としてレーザパワーの急激な低下を例にして説明したが、故障検出手段41、42はこのような故障だけでなく、レーザパワーの変動（異常発振）やノイズの重畳なども故障として検出することができるものである。また、このようなレーザパワーの変動やノイズについては、通常の観察者の視覚特性上、周波数帯域1.0 cycle/mmの変動やノイズが特に目立って視認されるため、故障検出手段41、42はこの周波数帯域の変動やノイズのみを故障として検出するように、バンドパスフィルターを備えた構成としてもよい。

【0031】さらに本実施形態の合波レーザ光源装置は、2つのレーザビームを合波させる例であるが、本発明の合波レーザ光源装置はこれに限るものではなく、3

つ以上のレーザビームを合波させるものであってもよい。この場合、例えば5つのレーザビームを合波させる合波レーザ光源装置であって、合波するレーザビームの本数が3つを下回ると、総レーザパワーの低下が著しく、画像処理による補正が不可能になるなどの不都合があるときは、いずれかのLDの故障の検出により、オペレーターに対してまず警報（ワーニング）を行うとともに、残りの正常なレーザビームによる合波レーザビームのレーザパワーが所定の閾値（上記の例では3本のレーザビームによるものに相当）を下回ったときは、エラーをオペレーターに通知する警報手段をさらに備えた構成とし、エラーが発せられたときは制御手段が全てのLDを停止させるように制御するものとすればよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の合波レーザ光源装置の一実施形態の構成を示す図

【符号の説明】

- 11、12 LD（半導体レーザ）
- 20 合波手段
- 31 LD制御回路
- 32 遅延回路
- 41、42 故障検出手段
- 100 合波レーザ光源装置
- L1、L2 レーザビーム
- L 合波レーザビーム

【図1】

